

Requested document:	JP2125876 click here to view the pdf document
---------------------	---

EXHAUSTING MECHANISM FOR CVD EQUIPMENT

Patent Number: JP2125876
Publication date: 1990-05-14
Inventor(s): FURUMURA YUJI; others: 02
Applicant(s): FUJITSU LTD
Requested Patent: ☐ JP2125876
Application Number: JP19880278396 19881101
Priority Number(s):
IPC Classification: C23C16/44; C23C16/50; H01L21/205; H01L21/31
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To remove a residual product formed in high-frequency washing of the inside of an exhaust pipe and to prevent generation of dust by constituting the exhaust pipe of a reaction chamber of a microwave waveguide with a magnetron connected to the terminal part thereof and providing both a heating means and an exhausting means thereto.

CONSTITUTION: The reactive gas consisting of gaseous substance is made solid substance by chemical reaction in a reaction chamber 1 and this solid substance is deposited on a base plate 5 to be treated which has been regulated to the prescribed temp. by a heater 3 and a thin film is formed. The residual gas after reaction in the above CVD equipment is discharged to the outside of the reaction chamber 1 via a waveguide 11 successively provided to the bottom part of the reaction chamber 1 by an exhausting means 16 consisting of an exhaust pipe 16a and an exhaust pump 16b. In the above exhausting mechanism, both a heating means 13 and a magnetron 14 are provided to the waveguide 11. The residual product formed in the case of performing high-frequency washing of the inside of the reaction chamber 1 is heated and also activated by plasma resulting from microwave and allowed to react with gaseous O₂ to form a film and thereby formation of fine dust is prevented. Furthermore etching gas such as NF₃ and HCl is introduced and the above thin film is removed.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-125876

⑮ Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成2年(1990)5月14日

C 23 C 16/44
16/50
H 01 L 21/205
21/31

8722-4K
8722-4K
7739-5F
6824-5F
C

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全5頁)

⑭ 発明の名称 CVD装置の排気機構

⑯ 特 願 昭63-278396

⑰ 出 願 昭63(1988)11月1日

⑱ 発 明 者 古 村 雄 二 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内

⑱ 発 明 者 小 山 堅 二 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内

⑱ 発 明 者 土 岐 雅 彦 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内

⑲ 出 願 人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

⑳ 代 理 人 弁理士 井 桁 貞一

明 細 書

1. 発明の名称

CVD装置の排気機構

2. 特許請求の範囲

(1) 反応室(1)内でガス状物質を化学反応で固体物質にし、被処理基板(5)に薄膜状に堆積し、前記化学反応後の残留ガスを前記反応室(1)外に排出するCVD装置の排気機構において、

前記反応室(1)の室壁を貫通し、前記反応室(1)外に導出されたマイクロ波用の導波管(10)と、

該導波管(10)を加熱する加熱手段(11)と、

前記反応室(1)外の前記導波管(10)の終端部に接続されるマグネトロン(12)と、

前記導波管(10)に結合される排気手段(13)とから構成されてなることを特徴とするCVD装置の排気機構。

(2) 前記導波管(10)に設けた酸素ガスまたはエッチングガスのガス選択注入手段(14)を有することを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載のCVD

D装置の排気機構。

3. 発明の詳細な説明

(概 要)

CVD装置に係り、特に反応炉内における化学反応後のガスの排気機構に関し、

排気管内の高周波洗浄による残留生成物の除去が可能なCVD装置の排気機構の提供を目的とし、

反応室内でガス状物質を化学反応で固体物質にし、被処理基板(5)に薄膜状に堆積し、前記化学反応後の残留ガスを前記反応室外に排出するCVD装置の排気機構において、前記反応室の室壁を貫通し、前記反応室外に導出されたマイクロ波用の導波管と、該導波管(10)を加熱する加熱手段と、前記反応室外の前記導波管の終端部に接続されるマグネトロンと、前記導波管に結合される排気手段とから構成する。

(産業上の利用分野)

本発明は、CVD装置に係り、特に反応炉内に

おける化学反応後のガスの排気機構に関する。

(従来の技術)

従来薄膜の形成方法として半導体工業において一般に広く用いられているものの一つに化学気相成長法(CVD; Chemical Vapour Deposition)がある。このCVD装置等の半導体製造装置において、被処理基板に対して所定の薄膜等の成長を終了した後に、反応室内に生成される残留生成物の剝離除去のために三弗化窒素(NF₃)ガス、あるいは四弗化炭素(CF₄)ガスと酸素(O₂)の混合ガス等のエッチングガスの雰囲気内で高周波発振器によるプラズマ発生を利用した高周波洗浄の方法が用いられている。通常このような三弗化窒素ガス等による高周波洗浄のサイクル時間は、例えば薄膜の成長時間1時間に対して高周波洗浄も約1時間行う方法が用いられている。

第2図は従来のCVD装置の要部断面図を示す。図において、1は反応室であってステンレス部材の容器で構成され、その底部には排気口2が設け

られ、この排気口2は図示しない排気管を介して排気ポンプに連結されている。3はヒータ、4は回転自在に設けられたウエハサセブタであって複数の被処理基板5を搭載できる。

6は反応ガス導入管であって、被処理基板5の取置可能数に対応して設けられ、各バルブ6a~6eを介してそれぞれ三弗化窒素(NF₃)、酸素(O₂)、窒素(N₂)、フォスフィン(PH₃)、シラン(SiH₄)等のガスが導入される。反応ガス導入管6はアルミ材で形成されたガス吹出盤7に連結され、その反応ガス導入管6とガス吹出盤7とは反応室1に対してアルミナ製の絶縁台8で絶縁されており、ガス吹出盤7とウエハサセブタ4との間隔は、絶縁台8の厚み調整によって所定値に保持されている。

高周波洗浄に際しては、図示しない高周波発振器の出力はウエハサセブタ4とガス吹出盤7すなわち電氣的に接続された反応ガス導入管6とをそれぞれ電極として印加される。

8は多数のノズルを管壁に配設したリング状のシャワー管であって、矢印に示す方向に霧状に噴

- 3 -

射する機能を有し、シャワー導入管9とバルブ9a~9cに連結され、高周波洗浄後に窒素ガスN₂、弗酸水溶液、アンモニア水溶液等がヒータ10にて加熱され、ノズルから噴射されることにより反応室内を洗浄する手段として知られたものである。

(発明が解決しようとする課題)

従来の高周波洗浄においては、排気口2の内壁面の黒点表示領域等に高周波洗浄後もかなりの生成物が付着したまま残留し、パーティクル(微小粉塵)発生原因となり、反応室に置かれた被処理基板(ウエハ等)の粒子汚染の主原因となる欠点がある。

また、排気口2の管内に電極を設けることはガスの排気通路を妨害する構造物の配置が必要となり、好ましくない問題がある。

この残留生成物を剝離除去するには長時間を必要とするため、装置稼働率が低下するといった問題があった。

本発明は、上記従来の欠点に鑑みてなされたも

- 4 -

ので、排気管内の高周波洗浄による残留生成物の除去が可能なCVD装置の排気機構の提供を目的とする。

(課題を解決するための手段)

第1図は、本発明の実施例の構成を示す要部断面図である。反応室1内でガス状物質を化学反応で固体物質にし、被処理基板5に薄膜状に堆積し、前記化学反応後の残留ガスを前記反応室1外に排出するCVD装置の排気機構において、前記反応室1の室壁を貫通し、前記反応室1外に導出されたマイクロ波用の導波管11と、該導波管11を加熱する加熱手段13と、前記反応室1外の前記導波管11の終端部に接続されるマグネトロン14と、前記導波管11に結合される排気手段16とから構成され、酸素ガスまたはエッチングガスを前記導波管11に設けたガス選択注入手段18から導入する。

(作用)

反応室1を貫通して設けられたマイクロ波用の

- 5 -

- 6 -

導波管11は整合器15の作用によりマグネトロン14から出力されるマイクロ波を送出することができる。また排気手段16を構成する排気管16aと排気ポンプ16bの作用により反応室1内における化学反応後の残留ガスを導波管11内を通して吸引する結果、これにガス注入手段により酸素ガスを加え、加熱手段13の加熱効果と共に残留ガスの活性化を促進し、導波管11の管内でマイクロ波によるプラズマ発生を利用して再度化学反応を発生させ、導波管11の管内壁面に薄膜状に堆積し、粉末化を防止する。また、内壁面に堆積した薄膜を剝離する場合は弗化物ガス(NF_3 , CF_4)、あるいは塩化物ガス(HCl , PCl_5)等のエッチングガスをガス注入手段から注入すると共にマイクロ波によるプラズマ発生を利用して除去可能となる。

(実施例)

以下本発明の実施例を図面によって詳述する。なお、構成、動作の説明を理解し易くするために全図を通じて同一部分には同一符号を付してその

重複説明を省略する。

第1図は、本発明の実施例の構成を示す要部断面図である。図において、11はマイクロ波用の導波管であって、反応室1の底面の室壁を貫通して室外に導出され、その室外の導出部には反応室内側と導波管側との負荷整合を行うためのインピーダンス整合手段が設けられている。例えば伝送インピーダンスが75Ωの導波管11の負荷側端部を開放状態とするならば300Ω/75Ωの整合比率に調整する。

13は導波管11の外部から内部を通過するガスを加熱するための加熱手段で、例えば電熱線等を巻回して用いる。14は導波管11の端部に接続されたマグネトロンであり、15はそのマグネトロン14と導波管11の整合をとる整合器である。前記インピーダンス整合手段と整合器15の併用によってマグネトロン14から出力されるマイクロ波は効率よく反応室1内に伝送される。

16は加熱手段13のマグネトロン14側の端部と整合器15との間の導波管11に結合される排気手段で

- 7 -

あって、排気管16aと排気ポンプ16bとから構成され、導波管11の断面が方形の場合には幅の狭い方の面に排気管16aを結合し、導波管11内のガスを排気管16aを介して排気ポンプ16bにより吸引可能に配設する。

17は導波管11に分散配置されたガス選択注入手段であって、複数のガス注入管17a、17b、17cとガスの選択を可能にする複数のバルブ17d、17e、17fとそれらを連結するパイプとから構成されている。

加熱手段13と、マグネトロン14と、排気ポンプ16bとを同時に駆動し、反応室1内の化学反応後の残留ガスを導波管11内に吸引し、ガス注入管17a～17cからバルブ17dを開放して酸素ガスを注入すると、前記残留ガスは加熱効果とマイクロ波によるプラズマ発生で活性化され、酸素ガスと再び化学反応を発生して導波管11の管内壁に薄膜が形成され、粉末化は防止される。導波管11の管内は完全な中空であり、ガスの通過を妨害する要因となるものは存在しないため効率よく薄膜付着さ

- 8 -

せることができる。

導波管11の管内壁に付着した薄膜はエッチングガスとなる弗化物ガス(NF_3 , CF_4)、あるいは塩化物ガス(HCl , PCl_5)等をバルブ17e、17fを選択操作してガス注入管17a～17cから注入すると共に、加熱手段13と、マグネトロン14と、排気ポンプ16bとを同時に駆動することにより薄膜は剝離できる。

整合器15の接続位置および排気管16aの導波管11に対する結合位置の指定はマグネトロン14側に生成物が付着して整合器の動作を妨害することを避ける目的のためである。

(発明の効果)

以上の説明から明らかなように本発明によれば、被処理基板に対する粒子汚染の影響を大幅に軽減することができるという効果がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例の構成を示す要部断面

- 9 -

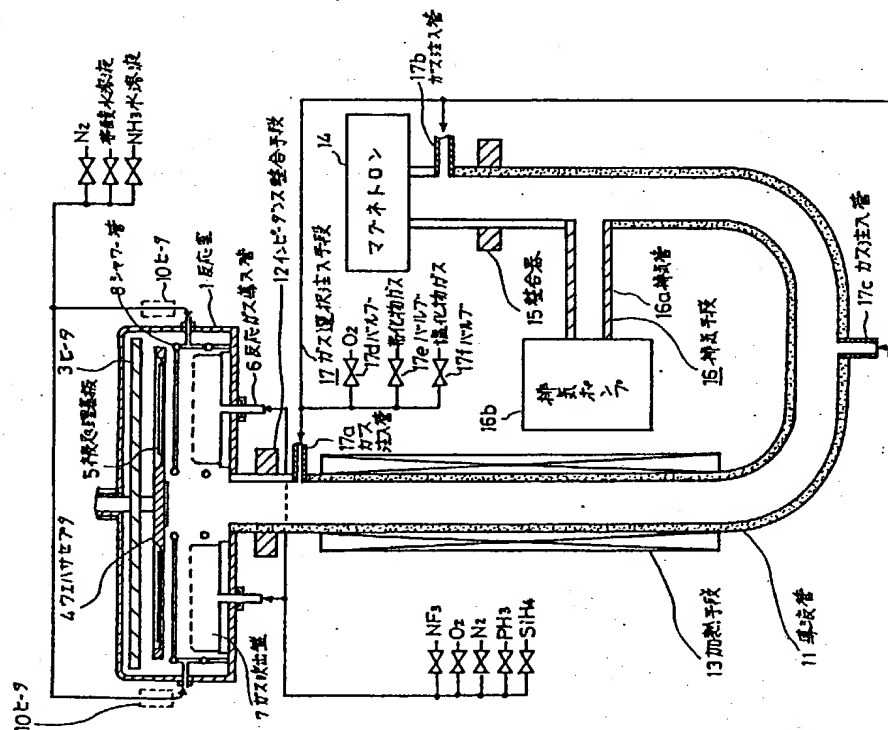
- 10 -

図、

第2図は従来のCVD装置の要部断面図を示す。

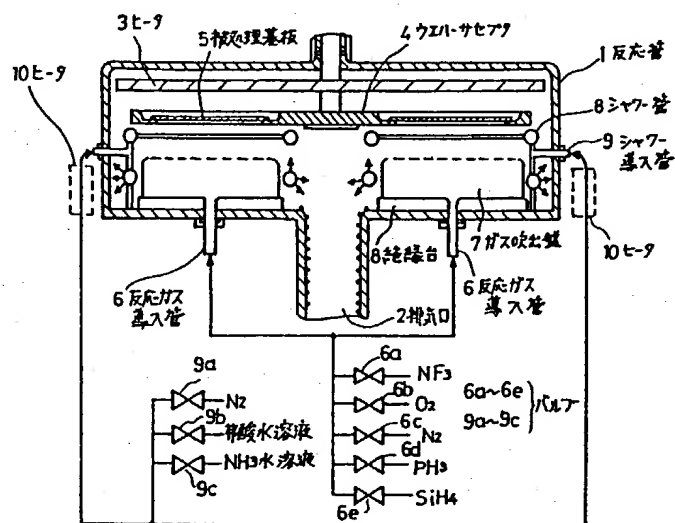
第1図において、1は反応室、5は被処理基板、11は導波管、12はインピーダンス整合手段、13は加熱手段、14はマグネトロン、15は整合器、16は排気手段17はガス選択注入手段をそれぞれ示す。

代理人 弁理士 井 桁 貞



本発明の実施例の構成を示す要部断面図

第1図



従来のCVD装置の要部断面図

第 2 図